

ВОЛОГОЗАБЕЗПЕЧЕНІСТЬ ПОСІВІВ ОЗИМОЇ ПШЕНИЦІ У ВЕСНЯНО-ЛІТНІЙ ПЕРІОД ВЕГЕТАЦІЇ ТА ЇХ ВРОЖАЙНІСТЬ В ПІВНІЧНОМУ СТЕПУ УКРАЇНИ

Постановка проблеми. Весняно-літній період вегетації є надзвичайно важливим у формуванні врожаю посівами озимої пшениці. В цей період не лише реалізуються потенційні можливості посівів закладені восени, а й можуть відбуватися процеси, що позитивно вплинуть на продукційний процес[1,2]. У таких випадках у певній мірі компенсуються втрати, які спричинені негативними факторами осіннього періоду вегетації.

В північному Степу України вологозабезпеченість посівів у весняно-літній період разом із температурним режимом повітря є визначальними факторами росту та розвитку рослин озимої пшениці[3].

Мета досліджень. Головна мета досліджень полягала у встановленні закономірностей зміни запасів продуктивної вологи у метровому шарі ґрунті під різновіковими посівами озимої пшениці після чорного пару та кукурудзи на силос та їх впливу на формування врожаю.

Матеріали і методи досліджень. Дослідження проводилися впродовж 1993 – 2004 років. Пшеницю озиму висівали після чорного пару та кукурудзи на силос у три строки: 25 серпня, 10 вересня та 25 вересня. Вміст вологи у метровому шарі ґрунту визначали термостатно-ваговим методом на час припинення осінньої вегетації, на час відновлення весняної вегетації, на початку фази виходу рослин в трубку, у фазу колосіння та твердої стиглості зерна. Рівняння регресії побудовані з використанням статистичної програми Statistica -6.0.

Результати досліджень. Результати досліджень свідчать, що впродовж всього періоду вегетації посівів озимої пшениці найбільша їх вологозабезпеченість досягається у ранньовесняний період. У середньому за роки досліджень вміст продуктивної вологи у метровому шарі ґрунту під посівами озимої пшениці по чорному пару склав 164,4 мм проти 156,3 мм у посівах після кукурудзи на силос (табл.1). При цьому значних відмін між посівами різних строків сівби у межах одного попередника не відмічено.

Впродовж зимового періоду запаси вологи у метровому шарі ґрунту під посівами по чорному пару у середньому збільшуються на 25,7 мм, а після кукурудзи - на силос 56,4 мм. В цілому від загальної кількості опадів, що випали взимку, посівами озимої пшениці по чорному пару засвоюється у середньому 15,3 % опадів, а посівами після кукурудзи на силос – 33,6 %. Після обох досліджуваних попередників більш ефективно засвоюють зимові опади посіви ранніх строків сівби 25 серпня ніж посіви 25 вересня. У середньому за роки досліджень ефективність засвоєння опадів посівами, сівба яких проведена 25 серпня склала 25,2 % тоді як посівами 25 вересня – 23,4 %.

Таблиця 1

Зміна запасів продуктивної вологи у метровому шарі ґрунту під посівами озимої пшениці
впродовж зимового періоду, мм

Строк сівби	Вміст продуктивної вологи у ґрунті			Кількість опадів впродовж зимового періоду	Ефективність засвоєння опадів, %
	на час припинення осінньої вегетації	на час відновлення весняної вегетації	зміна		
Чорний пар					
25.08	136,4	163,4	27,0	168,2	16,1
10.09	140,9	167,1	26,2		15,6
25.09	138,9	162,6	23,9		14,2
Середнє	138,7	164,4	25,7		15,3
Кукурудза на силос					
25.08	96,8	154,3	57,5	168,2	34,2
10.09	101,2	158,4	57,2		34,0
25.09	101,6	156,2	54,6		32,5
Середнє	99,8	156,3	56,4		33,6

Починаючи з часу відновлення весняної вегетації запаси продуктивної вологи у метровому шарі ґрунту під посівами озимої пшениці не залежно від попередників постійно зменшуються і у середньому за роки досліджень найменшими виявляються у фазу твердої стиглості зерна (Рисунок).

Більш глибокий аналіз отриманих результатів досліджень показує, що опади, які випадають у весняно-літній період вегетації рослин не змінюють виявленої закономірності. Навіть у роки, коли випадає велика кількість опадів, підвищена вологість ґрунту, зберігається впродовж короткого проміжку часу. Особливо це простежується при значному розвитку надземної вегетативної маси рослин. Такі посіви, на фоні підвищеного температурного режиму повітря, інтенсивно транспірують і кількість доступної вологи у метровому шарі ґрунту швидко зменшується. Цьому також сприяє інтенсивне фізичне випаровування води з поверхні ґрунту.

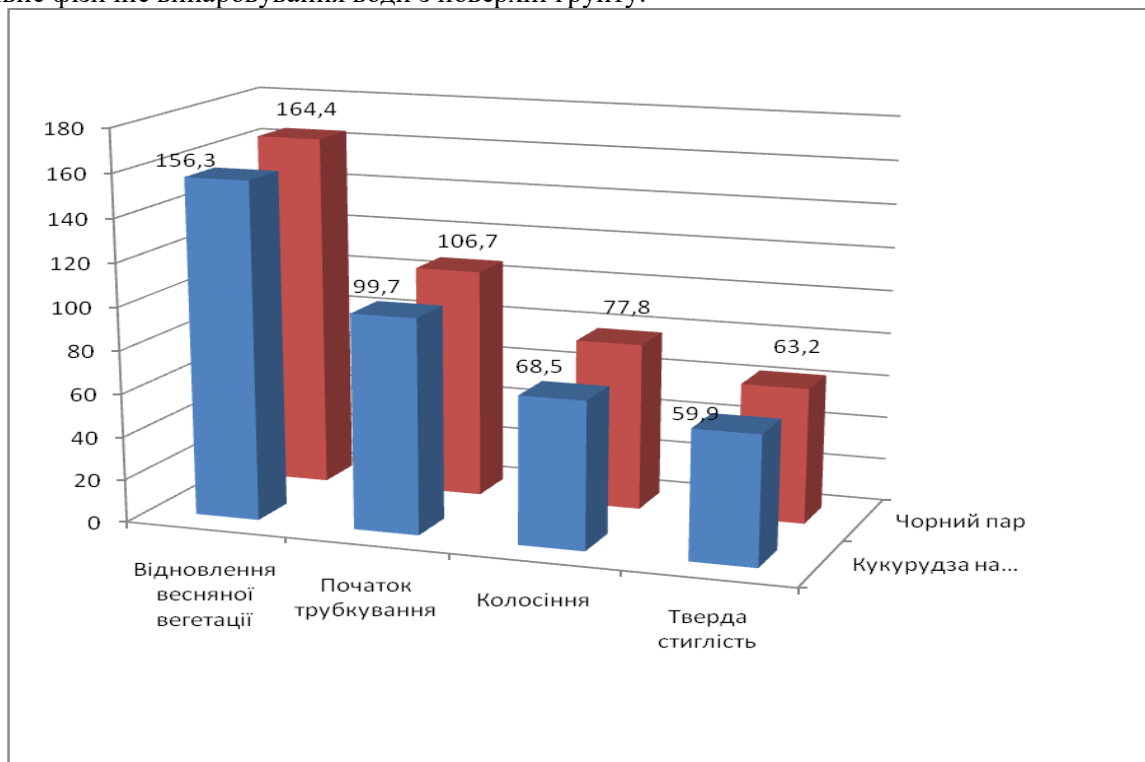


Рис. 1. Зміна вмісту продуктивної вологи у ґрунті під посівами озимої пшениці (середнє 1993 – 2004 р.)

У посівах озимої пшениці, сівба яких проведена 17 вересня як по чорному пару, так і після кукурудзи на силос, у всі фази розвитку рослин впродовж весняно-літнього періоду, вміст вологи у метровому шарі був більшим ніж у варіантах з сівбою 25 серпня та 25 вересня. Так, запаси продуктивної вологи у варіанті з сівбою 17 вересня після чорного пару починаючи з часу відновлення весняної вегетації до фази колосіння змінювалися з 167,1 мм до 79,5 мм відповідно, а у варіанті з сівбою 17 вересня – з 162,6 мм до 77,2 мм. В окремі роки досліджень різниця між варіантами з різними строками сівби була значно більшою ніж у середньому за роки досліджень (табл. 2). У посівах озимої пшениці з сівбою як 25 серпня, так і 25 вересня, непродуктивні витрати вологи могли бути викликані надмірно великим випаровуванням води з поверхні ґрунту.

Таблиця 2

Показники вмісту продуктивної вологи у метровому шарі ґрунту впродовж вегетації посівів озимої пшениці залежно від строків сівби, мм (середнє 1993 – 2005)

Строк сівби	Показник	Фази розвитку посівів			
		на час відновлення весняної вегетації	на початку фази трубкування	у фазу колосіння	у фазу твердої стиглості
Чорний пар					
25.08	середнє	163,4	106,4	76,5	63,9
	варіювання	124,2 – 196,8	91,9 – 142,2	27,8 - 187	32,4 - 128
10.09	середнє	167.1	107.4	79.5	62.1

	варіювання	133,4 – 210,0	71,7 – 146,2	29,7 – 189,0	35,1 – 124,0
25.09	середнє	162,6	106,3	77,2	63,5
	варіювання	128,4 – 199,8	72,5 – 136,9	22,3 – 188,0	23,1 – 127,0
Кукурудза на силос					
25.08	середнє	154,3	97,9	66,5	57,44
	варіювання	125,0 – 180,7	59,8 – 125,8	20,1 – 115,5	26,0 – 108,3
10.09	середнє	158,4	101	69,5	54,8
	варіювання	137,7 – 190,4	60,4 – 139,1	22,7 – 173,9	17,9 – 106,2
25.09	середнє	156,2	100,3	69,4	55,6
	варіювання	122,5 – 187,4	60,2 – 138,8	23,3 – 169,9	28,2 – 107,0

Погодні умови весняно-літнього періоду вегетації посівів озимої пшениці в північному Степу України є надто мінливими як за кількістю опадів, так і температурним режимом повітря. Ці фактори є вирішальними щодо накопичення вологи у ґрунті як основного джерела водного живлення для рослин. Витрати води посівами озимої пшениці у весняно-літній період у значній мірі залежать від стану їх розвитку. Більш потужніші посіви потребують більшої кількості води ніж менш розвинуті.

Регресійний аналіз дозволив виявити існування досить складних взаємозв'язків між рівнем врожайності різновікових посівів озимої пшениці та запасами продуктивної вологи у ґрунті в основні фази росту та розвитку рослин. Із даних таблиці 3 видно, що після чорного найбільший вплив на рівень врожайності різновікових посівів озимої пшениці мають запаси продуктивної вологи у ґрунті на час відновлення весняної вегетації та початку фази трубкування і становить відповідно у межах 39,7 – 55,2 % та 24,8 – 42,1 %. При розміщенні озимої пшениці після кукурудзи на силос найбільш важливими для формування врожаю зерна озимої пшениці є запаси вологи у ґрунті на початку відновлення весняної вегетації та у фазу колосіння рослин. Згідно результатів регресійного аналізу частка впливу запасів вологи у метровому шарі ґрунту на рівень врожайності цих посівів відповідно складає відповідно 49,7 – 66,4, та 22,3 – 39,9 %.

Строки сівби в межах одного попередника можуть істотно змінювати залежність врожайності посівів озимої пшениці від запасів продуктивної вологи у ґрунті у ті чи інші фази їх розвитку. Так, на врожайність посівів після чорного пару з сівбою 25 серпня основний вплив мають запаси вологи у ґрунті на час відновлення весняної вегетації та на початку фази трубкування, а частка впливу запасів вологи у ґрунті у фазу колосіння не перевищує 10 %. Посіви з сівбою 10 вересня також найбільш залежні від запасів вологи у ґрунті на час відновлення весняної вегетації (55,2 %) та на початку трубкування рослин (24,8%), але при цьому частка впливу запасів вологи у ґрунті у фазу колосіння досягає 18,7 %. Для посівів з сівбою 25 вересня зростає важливість запасів продуктивної вологи у ґрунті у фазу колосіння рослин (22,8 %) і водночас зменшується їх залежність від запасів вологи на початку відновлення весняної вегетації.

Таблиця 3

Залежність рівня врожайності різновікових посівів озимої пшениці від запасів продуктивної вологи у ґрунті, % (середнє за 1993 – 2004 рр.)

Попередник	Фаза розвитку посівів	Строк сівби		
		25.VIII	10.IX	25.IX
Чорний пар	відновлення весняної вегетації	39,7	55,2	36,3
	початок трубкування	42,1	24,8	33,8
	фаза колосіння	9,3	18,7	22,8
	решта факторів	8,9	1,3	7,1
Кукурудза на силос	відновлення весняної вегетації	49,7	51,3	66,4
	початок трубкування	9,8	9,8	10,6
	фаза колосіння	39,9	34,8	22,3
	решта факторів	0,6	0,3	0,7

Слід також звернути увагу на те, що врожайність озимої пшениці не залежно від строків сівби після попередника кукурудза на силос на відміну від посівів по чорному пару є більш залежною від

запасів води у ґрунті у фазу колосіння. У середньому за роки досліджень вплив запасів води у ґрунті у фазу колосіння на врожайність посівів по чорному пару становить від 9,3 до 22,8 %, а після кукурудзи на силос – 22,3 – 85,8 %.

Розрахунки коефіцієнтів регресії та побудова регресійних рівнянь дозволяють стверджувати про складну залежність врожайності посівів озимої пшениці від запасів продуктивної води у ґрунті впродовж весняно-літнього періоду. Так, рівняння регресії рівня врожайності зерна для посівів озимої пшениці по чорному пару з сівбою 25 серпня має наступний вигляд:

$$Y = -929,236 + 6,336 x_1 + 6,725x_2 + 1,484 x_3 + 1,430x_4 + 0,02 x_1^2 + 0,091x_2^2 - 0,020x_3^2 - 0,08x_4^2 - 0,147x_1x_2 + 0,013x_1x_3, \text{ де}$$

x_1 – вміст продуктивної води у ґрунті на час відновлення весняної вегетації;

x_2 – вміст продуктивної води у ґрунті на початку трубкування рослин;

x_3 – вміст продуктивної води у ґрунті у фазу колосіння рослин;

x_4 – вміст продуктивної води у ґрунті у фазу твердої стиглості зерна;

Для посівів з сівбою 10 вересня:

$$Y = -507,805 + 8,500 x_1 + 3,819x_2 + 2,889 x_3 + 0,196 x_4 - 0,051 x_1^2 - 0,052x_2^2 + 0,005x_3^2 + 0,089x_1x_2 - 0,023x_1x_3$$

Для посівів з сівбою 25 вересня:

$$Y = 632,0366 - 3,4213 x_1 - 3,1894x_2 - 2,1494 x_3 + 0,674x_4 - 0,0359 x_1^2 - 0,0971x_2^2 + 0,0075x_3^2 - 0,0116x_4^2 + 0,1354x_1x_2 + 0,0116x_1x_3.$$

Де, x_1 – запаси води у метровому шарі ґрунту на час відновлення весняної вегетації, мм;

x_2 – запаси води у метровому шарі ґрунту на початку трубкування рослин, мм;

x_3 – запаси води у метровому шарі ґрунту у фазу колосіння, мм;

x_4 – запаси води у метровому шарі ґрунту у фазу твердої стиглості зерна, мм.

Умови росту та розвитку посівів озимої пшениці при розміщенні їх по попереднику кукурудза на силос є значно гіршими ніж у посівів після чорного пару. Не дивлячись на те, що запаси продуктивної води у метровому шарі ґрунту на час відновлення весняної вегетації після різних попередників майже вирівнюються, але їх потенційні можливості все ж таки залишаються різними. Тому залежність врожайності від запасів води у ґрунті впродовж весняно-літнього періоду вегетації після кукурудзи на силос має дещо інший вигляд. Так, для посівів з сівбою 25 серпня рівняння регресії наступне:

$$Y = -362,957 + 9,888 x_1 - 1,943x_2 - 7,947 x_3 + 0,095x_4 - 0,069 x_1^2 - 0,050x_2^2 - 0,005x_3^2 - 0,005x_4^2 + 0,079x_1x_2 + 0,58x_1x_3.$$

Урожайність зерна посівів озимої пшениці з сівбою 10 вересня після кукурудзи на силос залежно від запасів продуктивної води у метровому шарі ґрунту описується наступним рівнянням:

$$Y = 628,8768 - 10,463 x_1 + 1,9452x_2 - 7,1020 x_3 + 0,4699x_4 - 0,0523 x_1^2 - 0,0918x_2^2 - 0,0014x_3^2 - 0,0190x_4^2 + 0,1030x_1x_2 + 0,1166x_1x_3.$$

Для посівів з сівбою 25 вересня рівняння регресії має наступний вигляд:

$$Y = 4347,542 - 51,055 x_1 - 8,116x_2 + 17,124 x_3 + 0,546x_4 + 0,1 x_1^2 - 0,177x_2^2 + 0,036x_3^2 - 0,005x_4^2 + 0,247x_1x_2 - 0,132x_1x_3.$$

Висновки. Врожайність озимої пшениці після чорного пару у найбільшій мірі залежить від вмісту продуктивної води у ґрунті на час відновлення весняної вегетації та на початку трубкування рослин і становить відповідно 39,7 та 42,1 % для посівів з сівбою 25 серпня, 55,2 та 24,8 % - для посівів з сівбою 10 вересня та 36,3 і 33,8 % - для посівів з сівбою 25 вересня. На врожайність посівів озимої пшениці після кукурудзи на силос найбільший вплив має вміст продуктивної води у ґрунті на час відновлення весняної вегетації і залежно від строків сівби становить від 49,7 до 66,4 % та у фазу колосіння рослин і становить 22,3 – 39,9 %. Переміщення термінів сівби з 25 серпня на 25 вересня посилює залежність посівів від вмісту продуктивної води у ґрунті на час відновлення весняної вегетації та зменшує вплив продуктивної води у ґрунті у фазу колосіння рослин.

Список літератури:

1. Мостіпан М.І., Ліман П.Б., Савранчук В.В. Вживання рослин та врожайність озимої пшениці залежно від норм висіву в північному Степу України//Збірник наукових праць Уманського державного аграрного університету.-2005.- №61.-С172 – 174.
2. Мостіпан М.І., Ліман П.Б., Романенко М.І. Строки сівби озимої пшениці по чорному пару в північному Степу України//Збірник наукових праць Уманського державного аграрного університету.- 2003.-№57.-С45 – 53.

3. Мостіпан М.І. Особливості водовитрачання та урожайність різновікових посівів озимої пшениці в північному Степу України//Збірник наукових праць Подільського державного аграрно-технічного університету.-14. 2006.- С.46 – 51.